



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

Yukio MIYASHITA et al.

Attorney Docket Number: 107101-00049

Application Number: 10/628,267

Confirmation Number: 4725

Filed: July 29, 2003

Group Art Unit: 3747

For: THROTTLE OPENING CONTROL SYSTEM FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

**CLAIM FOR PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Date: November 6, 2003

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

**Japanese Patent Application Number 2002-220373 filed on July 29, 2002**

In support of this claim, certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Please charge any fee deficiency or credit any overpayment with respect to this paper to Deposit Account Number 01-2300.

Respectfully submitted,

Charles M. Marmelstein  
Registration Number 25,895

Customer Number: 004372  
1050 Connecticut Avenue, NW  
Suite 400  
Washington, DC 20036-5339  
Telephone: (202) 857-6000  
Fax: (202) 638-4810

CMM:vmh

Enclosure: Priority Document (1)

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2002年 7月29日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2002-220373

[ST.10/C]:

[JP2002-220373]

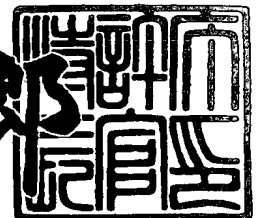
出 願 人  
Applicant(s):

本田技研工業株式会社

2003年 4月 8日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3025059

【書類名】 特許願

【整理番号】 H102158101

【提出日】 平成14年 7月29日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F02D 9/00  
F02D 41/18  
F02D 45/00

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研  
究所内

【氏名】 宮下 幸生

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研  
究所内

【氏名】 和田 勝治

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研  
究所内

【氏名】 小池 譲

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100081972

【住所又は居所】 東京都豊島区東池袋1丁目20番2号 池袋ホワイトハ  
ウスビル816号

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉田 豊

【電話番号】 03-5956-7220

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 049836

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0016256

【プールの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関のスロットル開度制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

- a. 車両に搭載された内燃機関の吸気系に設けられたスロットルバルブの開度を検出するスロットル開度検出手段、
  - b. 前記車両の運転状態を検出する車両運転状態検出手段、  
および
  - c. 前記車両の運転状態が所定の運転状態にあるとき、前記検出されたスロットルバルブの開度に基づいて前記スロットルバルブの全閉開度を学習する全閉開度学習手段、
- を備える内燃機関のスロットル開度制御装置において、
- d. 前記全閉開度学習手段によって前記全閉開度の学習値が開き側に更新されたとき、次の開き側への更新を、前記車両の運転状態が前記所定の運転状態外に移行し、再度前記所定の運転状態に戻るまで禁止する更新禁止手段、
- を備えることを特徴とする内燃機関のスロットル開度制御装置。

【請求項 2】

- a. 車両に搭載された内燃機関の吸気系に設けられたスロットルバルブの開度を検出するスロットル開度検出手段、
  - b. 前記車両の運転状態を検出する車両運転状態検出手段、  
および
  - c. 前記車両の運転状態が所定の運転状態にあるとき、前記検出されたスロットルバルブの開度に基づいて前記スロットルバルブの全閉開度を学習する全閉開度学習手段、
- を備える内燃機関のスロットル開度制御装置において、前記全閉開度学習手段は、前記検出されたスロットルバルブの開度が前記全閉開度の学習値より小さいとき、前記学習値を第 1 の所定量だけ閉じ側に更新すると共に、前記検出されたスロットルバルブの開度が前記全閉開度の学習値より大きいとき、前記学習値を第 1 の所定量より小さい第 2 の所定量だけ開き側に更新することを特徴とする内燃

機関のスロットル開度制御装置。

【請求項 3】

- a. 車両に搭載された内燃機関の吸気系に設けられたスロットルバルブの開度を検出するスロットル開度検出手段、
- b. 前記車両の運転状態を検出する車両運転状態検出手段、  
および
- c. 前記車両の運転状態が所定の運転状態にあるとき、前記検出されたスロットルバルブの開度に基づいて前記スロットルバルブの全閉開度を学習する全閉開度学習手段、

を備える内燃機関のスロットル開度制御装置において、前記全閉開度学習手段は、前記検出されたスロットルバルブの開度が前記全閉開度の学習値より小さいとき、前記学習値を前記スロットルバルブの開度の検出値に更新すると共に、前記検出されたスロットルバルブの開度が前記全閉開度の学習値より大きいとき、前記学習値を所定量だけ開き側に更新することを特徴とする内燃機関のスロットル開度制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は内燃機関のスロットル開度制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、車両に搭載される内燃機関にあっては、吸気系に設けられたスロットルバルブの開度が全閉相当開度（全閉開度に所定開度を加えた開度）のとき、アイドル回転数のフィードバック制御（以下「アイドルフィードバック制御」という）が行なわれている。具体的には、例えば、スロットルバルブの上流側と下流側とを連通するバイパス通路を設け、スロットルバルブの開度の他、車速や回転数といったパラメータがアイドルフィードバック制御の実行条件を満足するとき、バイパス通路に配置された EACV（アイドルコントロールバルブ）の開閉を制御することによって内燃機関に供給されるバイパス空気量（2次空気量

)を調整し、アイドル回転数を目標アイドル回転数に制御している。

【0003】

また、スロットルバルブの機械的な全閉開度は、経年劣化などに起因して変化するため、スロットルバルブ開度の検出値に応じ、全閉開度を学習する技術も知られている。

【0004】

全閉開度学習値は、具体的には、記憶された学習値と、アイドルフィードバック制御の実行時（即ち、スロットルバルブが全閉相当開度にあるとき）に検出されたスロットル開度の偏差に応じて算出され、その算出値は、新たな学習値として記憶される（更新される）。ところで、運転者がアクセルペダルに軽く足を載せて運転する（即ち、運転者が微小の踏み量でアクセルペダルに足を載せ続けている）、いわゆる足載せは良く目にするが、アイドルフィードバック制御の実行時に、かかる足載せによってスロットルバルブが微小量開かれると、学習値が誤って開き側に更新されてしまう。

【0005】

その開き側に更新された（誤学習された）全閉開度におけるスロットル吸気量（スロットルバルブを介して吸入される空気量）は、更新前の全閉開度におけるそれより増加する。このため、アイドルフィードバック制御においては、その増加分だけバイパス空気量が減少されることになる。そして、この状態で足載せ状態が解除されること、スロットルバルブを介して吸入される空気量が減少するため、内燃機関に供給される吸気の総量が一時的に減少し、回転数が低下するといった不具合があった。

【0006】

さらに、アイドルフィードバック制御の実行判断のパラメータ条件の1つである全閉相当開度は、誤学習された全閉開度を基準に設定し直される、即ち、誤学習された全閉開度に所定開度を加えた開度となることから、アイドルフィードバック制御を実行すべきと判断されるスロットル開度が開き側に移行することになる。従って、上記した足載せ状態が継続されてスロットル開度が徐々に大きくなると、全閉開度学習値の開き側への誤学習が累積されると共に、誤学習の累積に

比例してバイパス空気量の減少量が増加することになる。このため、足載せ状態が解除された瞬間、内燃機関に供給される吸気の総量が著しく減少して急激な回転数の低下が生じ、場合によっては、エンジンストールを招く恐れがあった。

【0007】

そこで、かかる不具合を解消するため、例えば特開平9-53469号に記載される技術にあっては、足載せ状態にあると推定されるときは、アイドルフィードバック制御を停止することにより、バイパス空気量を減少させないようにしている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記した従来技術においては、スロットルバルブの全閉開度の学習（更新）は足載せの有無に関わらず実行しており、足載せ時の開き側への誤学習を防止することができなかった。即ち、上記従来技術は、足載せ時において、学習値を用いた回転数制御を停止することによって回転数が不安定になるのを防止しようとするものであり、足載せ時の学習値を回転数制御に用いた場合の諸般の不具合を解消できるものではなかった。その一つの弊害として、上記従来技術にあっては、足載せ状態においてアイドルフィードバック制御を停止するため、足載せ時のアイドル回転数を目標アイドル回転数に制御することが困難であった。

【0009】

従って、この発明の目的は上記した課題を解決し、運転者がアクセルペダルに足を載せているときのスロットルバルブの全閉開度の誤学習を抑制してその累積を防止し、よって足載せ時の学習値を内燃機関の回転数制御に使用しても、機関回転数が不安定になるなど、諸般の不具合を生じることがないようにした内燃機関のスロットル開度制御装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、請求項1項においては、車両に搭載された内燃機関の吸気系に設けられたスロットルバルブの開度を検出するスロットル開度検出



手段、前記車両の運転状態を検出する車両運転状態検出手段、および前記車両の運転状態が所定の運転状態にあるとき、前記検出されたスロットルバルブの開度に基づいて前記スロットルバルブの全閉開度を学習する全閉開度学習手段、を備える内燃機関のスロットル開度制御装置において、前記全閉開度学習手段によって前記全閉開度の学習値が開き側に更新されたとき、次の開き側への更新を、前記車両の運転状態が前記所定の運転状態外に移行し、再度前記所定の運転状態に戻るまで禁止する更新禁止手段、を備えるように構成した。

## 【0011】

スロットルバルブの全閉開度の学習値が開き側に更新されたとき、次の開き側への更新を、車両の運転状態が所定の運転状態外に移行し、再度所定の運転状態に戻るまで禁止するように構成したので、運転者がアクセルペダルに足を載せているときのスロットルバルブの全閉開度の誤学習（開き側への誤学習）を抑制してその累積を防止することができ、よって足載せ時の学習値を内燃機関の回転数制御（例えばアイドルフィードバック制御）に使用しても、機関回転数が不安定になるなど、諸般の不具合を生じることがない。

## 【0012】

また、請求項2項にあっては、車両に搭載された内燃機関の吸気系に設けられたスロットルバルブの開度を検出するスロットル開度検出手段、前記車両の運転状態を検出する車両運転状態検出手段、および前記車両の運転状態が所定の運転状態にあるとき、前記検出されたスロットルバルブの開度に基づいて前記スロットルバルブの全閉開度を学習する全閉開度学習手段、を備える内燃機関のスロットル開度制御装置において、前記全閉開度学習手段は、前記検出されたスロットルバルブの開度が前記全閉開度の学習値より小さいとき、前記学習値を第1の所定量だけ閉じ側に更新すると共に、前記検出されたスロットルバルブの開度が前記全閉開度の学習値より大きいとき、前記学習値を第1の所定量より小さい第2の所定量だけ開き側に更新するように構成した。

## 【0013】

検出されたスロットルバルブの開度が全閉開度の学習値より小さいとき、前記学習値を第1の所定量だけ閉じ側に更新すると共に、前記検出されたスロットル

バルブの開度が前記全閉開度の学習値より大きいとき、前記学習値を第1の所定量より小さい第2の所定量だけ開き側に更新するように構成したので、運転者がアクセルペダルに足を載せているときのスロットルバルブの全閉開度の誤学習（開き側への誤学習）を抑制してその累積を防止することができ、よって足載せ時の学習値を内燃機関の回転数制御（例えばアイドルフィードバック制御）に使用しても、機関回転数が不安定になるなど、諸般の不具合を生じることがない。

## 【0014】

請求項3項にあっては、車両に搭載された内燃機関の吸気系に設けられたスロットルバルブの開度を検出するスロットル開度検出手段、前記車両の運転状態を検出する車両運転状態検出手段、および前記車両の運転状態が所定の運転状態にあるとき、前記検出されたスロットルバルブの開度に基づいて前記スロットルバルブの全閉開度を学習する全閉開度学習手段、を備える内燃機関のスロットル開度制御装置において、前記全閉開度学習手段は、前記検出されたスロットルバルブの開度が前記全閉開度の学習値より小さいとき、前記学習値を前記スロットルバルブの開度の検出値に更新すると共に、前記検出されたスロットルバルブの開度が前記全閉開度の学習値より大きいとき、前記学習値を所定量だけ開き側に更新するように構成した。

## 【0015】

検出されたスロットルバルブの開度が全閉開度の学習値より小さいとき、前記学習値を前記スロットルバルブの開度の検出値に更新すると共に、前記検出されたスロットルバルブの開度が前記全閉開度の学習値より大きいとき、前記学習値を所定量だけ開き側に更新するように構成したので、運転者がアクセルペダルに足を載せているときのスロットルバルブの全閉開度の誤学習（開き側への誤学習）を抑制してその累積を防止することができ、よって足載せ時の学習値を内燃機関の回転数制御（例えばアイドルフィードバック制御）に使用しても、機関回転数が不安定になるなど、諸般の不具合を生じることがない。また、全閉開度の閉じ側への学習を迅速に行なうことができるため、足載せに起因して全閉開度が誤学習された場合であっても、足載せ状態が解除された後、直ぐさま実際の全閉開度へと学習値を更新することができる。

【0016】

## 【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照してこの発明の一つの実施の形態に係る内燃機関のスロットル開度制御装置を説明する。

【0017】

図1は、この実施の形態に係る内燃機関のスロットル開度制御装置の全体構成を示す概略図である。同図において符号10は内燃機関（以下「エンジン」という）を示し、エンジン10は、例えば直列4気筒のDOHCエンジンからなる。

【0018】

エンジン10の吸気管12の上流側にはスロットルバルブ14が配置される。スロットルバルブ14は、スロットルワイヤ16を介して車両（図示せず）の運転席フロアに設けられたアクセルペダル18に機械的に接続され、アクセルペダル18の踏み量に応じて開閉されてエンジン10の吸気を調量する。スロットルバルブ14の付近にはスロットルバルブ開度センサ20が設けられ、スロットルバルブ14の開度（以下「スロットル開度」という） $\theta_{TH}$ に応じた信号を出力してECU（電子制御ユニット）22に送出する。

【0019】

ECU22は、エンジン10の各部の制御を行うための演算を行なうCPU22aと、エンジン10の各部の制御を行うためのプログラムおよび各種のデータ（テーブルなど）を格納するROM（EEPROM）22bと、CPU22aによる演算の作業領域を提供し、エンジン10の各部から送られてくるデータおよびエンジン10の各部に送り出す制御信号を一時記憶するRAM22cと、エンジン10の各部から送られてくるデータを受け入れる入力回路22dと、エンジン10の各部に制御信号を送る出力回路22eなどを備える。

【0020】

スロットルバルブ14の下流のインテークマニホールド（図示せず）の直後の吸気ポート付近には、気筒（図示せず）ごとにインジェクタ（燃料噴射弁）24が設けられる。インジェクタ24は、図示しない燃料タンクから燃料供給管および燃料ポンプを介してガソリン燃料が圧送されると共に、ECU22からの制御信

号によって開弁時間が制御される。

#### 【0021】

吸気管12には、スロットルバルブ14の上流側と下流側とを連通してスロットルバルブ14をバイパスするバイパス通路（2次空気通路）26が接続される。バイパス通路26の途中にはバイパス空気量を調整する制御バルブ（EACV）30が設けられる。

#### 【0022】

制御バルブ30は常閉型であり、バイパス通路26の開度（開口面積）を連続的に変化させるバルブ30aと、バルブ30aを閉塞方向に付勢するスプリング30bと、通電時にバルブ30aをスプリング30bの付勢力に抗して開放方向に移動させる電磁ソレノイド30cからなる。

#### 【0023】

吸気管12のスロットルバルブ14の下流側には、吸気管圧力センサ40および吸気温センサ42が装着され、それぞれ吸気管内圧力（負荷）PBAおよび吸気温TAを示す電気信号を出力し、ECU22に送出する。また、エンジン10のシリンダブロックの冷却水が充満した気筒周壁（図示せず）には、エンジン冷却水温センサ44が取り付けられ、エンジン冷却水温TWに応じた信号を出力する。

#### 【0024】

エンジン10のカム軸またはクランク軸（共に図示せず）の付近には、気筒判別センサ46が取り付けられ、特定の気筒が所定のクラシク角度位置に達したときに気筒判別信号CYLを出力する。エンジン10のカム軸またはクランク軸の付近には、さらにTDCセンサ48およびクランク角センサ50が取り付けられる。TDCセンサ48は各気筒のピストンのTDC位置に関連した所定のクランク角度位置でTDC信号を出力し、クランク角センサ50はTDC信号よりも周期の短いクランク角度（例えば30度）でCRK信号を出力する。CRK信号はECU22によってカウントされ、エンジン回転数NEが検出される。

#### 【0025】

エンジン10は排気管54を備え、排気管54の途中に設けられた排出ガス浄

化装置である三元触媒56を介して燃焼ガスを外部に排出する。排気管54の途中に装着された広域空燃比センサ（以下「LAFセンサ」という）58は、リーンからリッチにわたる範囲において、排出ガス中の実空燃比KACTを示す出力を生じ、ECU22に送出する。

## 【0026】

エンジン10が搭載される車両（図示せず）のドライブシャフト付近には、車速センサ66が配置され、車両の走行速度を示す出力を生じてECU18に送る。車速センサ66の出力はECU22によってカウントされ、車速VPが検出される。また、エンジンルーム（図示せず）の適宜位置には大気圧センサ70が設けられ、大気圧PAに応じた信号を出力する。

## 【0027】

上記した各種センサの出力は、ECU22の入力回路22dに入力される。入力回路22dは、入力信号波形を整形して電圧レベルを所定レベルに修正し、アナログ信号値をデジタル信号値に変換する。CPU22aは、変換されたデジタル信号を処理すると共に、ROM22bに格納されているプログラムに従って演算を実行し、出力回路22eを介して電磁ソレノイド30cに制御信号（通電指令値）を送出して制御バルブ30a開度を調節し、バイパス空気量を制御する。また、CPU22aは、同様にROM22bに格納されているプログラムに従って演算を実行し、インジェクタ24、イグナイタおよびその他のアクチュエータ（共に図示せず）に制御信号を送る。

## 【0028】

続いて、この実施の形態に係る内燃機関のスロットル開度制御装置の動作を説明する。

## 【0029】

図2は、この実施の形態に係る装置の動作、より具体的には、ECU22によるスロットルバルブの全閉開度学習値THIDLの算出（学習値の更新）許可動作を示すフロー・チャートである。図示のプログラムは、例えばTDCセンサ48からTDCを示す信号が出力されるたびに実行される。

## 【0030】

以下説明すると、先ず、S10において、全閉開度学習値THIDL Lが検出されたスロットル開度 $\theta_{TH}$ よりも大きいかな否か判断する。S10で否定されるとき、即ち、スロットル開度 $\theta_{TH}$ が全閉開度学習値THIDL Lより大きいため、全閉開度学習値THIDL Lの開き側への更新が必要と考えられるときは、次いでS12に進み、車速VPが所定車速VPTHIDL U以上かな否か判断する。ここで、所定車速VPTHIDL Uは、例えば4 km/hに設定される。即ち、このステップでは、車速VPに関する全閉開度学習の実行条件を満足するか否か判断する。尚、S10の判断により、後述するステップで全閉開度学習値THIDL Lの開き側への更新が禁止されたときも、閉じ側への更新を実行することができる。

## 【0031】

S12で否定されるとき、即ち、車速VPに関する全閉開度学習の実行条件を満たしていると判断されるときは、次いでS14に進み、全閉開度学習禁止フラグF. THIDLUNGのビットが1にセットされているかな否か判断する。全閉開度学習禁止フラグF. THIDLUNGのビット（初期値0）は、後述するステップで1にセットされているとき、全閉開度学習値THIDL Lの算出（学習値の更新）、より具体的には、開き側への全閉開度学習値THIDL Lの更新を禁止していることを示す。

## 【0032】

S14で否定されるとき、即ち、全閉開度学習値THIDL Lの算出が禁止されていないときは、次いでS16に進み、検出したエンジン回転数NEが、目標アイドル回転数NOBJに所定回転数DNTHIDL Hを加算した値より大きいかな否か判断する。換言すれば、エンジン回転数NEに関する全閉開度学習の実行条件を満足するか否か判断する。

## 【0033】

S16で否定されるとき、即ち、車速VPとエンジン回転数NEの両方が全閉開度学習の実行条件を満たす運転状態にあると判断されるときは、次いでS18に進み、全閉開度学習値THIDL Lが全閉開度ストア値THIDLUPBより大きいかな否か判断する。全閉開度ストア値THIDLUPBは、後述するステッ

プにおいて、当該ステップの通過時における全閉開度学習値THIDL Lがストアされた値である。

#### 【0034】

全閉開度学習値THIDL Lがストアされた時点から今回のプログラム実行時まで全閉開度学習値THIDL Lが更新されていないとすると、全閉開度学習値THIDL Lと全閉開度ストア値THIDLUPBは等しいため、S18で否定されてS20に進み、全閉開度学習許可フラグF、THIDL LGOのビットを1にセットする。全閉開度学習許可フラグF、THIDL LGO（初期値0）は、そのビットが1にセットされているとき、全閉開度学習値THIDL Lの算出（学習値の更新）を許可していることを示す。従って、プログラムがS22を通過することによって、全閉開度学習値THIDL Lが開き側に学習（更新）される。尚、全閉開度学習値THIDL Lの算出動作については後述する。

#### 【0035】

次のプログラム実行時において、S10からS16で否定されたとすると、S18において、更新された全閉開度学習値THIDL Lが、更新前にストアされた全閉開度ストア値THIDLUPBよりも大きいかな否かを判断する。上述したように、全閉開度学習値THIDL Lは開き側に更新されていることから、ここでの判断は肯定され、S22に進み、全閉開度学習禁止フラグF、THIDLUNGのビットを1にセットすると共に、S24に進んで全閉開度学習許可フラグF、THIDL LGOのビットを0にリセットする。

#### 【0036】

従って、次々回以降のプログラム実行時において、S10からS12で否定されると、次いでS14で肯定されるため、全閉開度学習値THIDL Lの算出が不許可とされ、全閉開度学習値THIDL Lの開き側への更新を行なわない。

#### 【0037】

他方、次々回以降のプログラム実行時において、S12で肯定されたときは、次いでS26に進む。S12で肯定されるということは、運転者によってアクセルペダル18が加速を意図して足載せ以上に踏み込まれることにより、車両の車速が上昇し、その後、減速を意図してスロットルバルブ14が全閉開度まで戻さ

れたことを意味する。換言すれば、車両が全閉開度学習の実行条件を満たす運転状態外に一旦移行したことを意味する。

## 【0038】

そして、S26において、全閉開度ストア値THIDLUPBに全閉開度学習値THIDL Lの現在値を代入してストアする。即ち、開き側に更新された全閉開度学習値THIDL Lを、全閉開度ストア値THIDLUPBとしてストアする。次いで、S28に進み、全閉開度学習禁止フラグF. THIDLUNGのビットを0にリセットし、さらに、S24に進んで全閉開度学習許可フラグF. THIDL LGOのビットを0にリセットする。

## 【0039】

これにより、以降のプログラム実行時において、車速VPが所定車速VPTHIDL Uより小さくなってS12で否定され、さらにS14およびS16を介してS18まで進んだ場合（即ち、車両が全閉開度学習の実行条件を満たす運転状態に再度戻った場合）、そこでの判断は、同一の値を比較することになるため、否定される。従って、S20に進み、全閉開度学習値THIDL Lの開き側への更新が再度実行される。

## 【0040】

このように、この実施の形態に係る内燃機関のスロットル開度制御装置においては、全閉開度学習値THIDL Lが開き側に更新されたとき、次の開き側への更新を、車両の運転状態が所定の運転状態外に移行し、再度所定の運転状態に戻るまで禁止するように構成したので、運転者がアクセルペダル18に足を載せているときのスロットルバルブ14の全閉開度の誤学習（開き側への誤学習）を抑制してその累積を防止することができ、よって足載せ時の全閉開度学習値THIDL Lをエンジン10の回転数制御に使用しても、諸般の不具合を生じることがない。特に、アイドルフィードバック制御時において、アイドル回転数が一時的に上昇あるいは低下して不安定になるのを防止することができる。

## 【0041】

また、経年劣化などに起因する実際の全閉開度の変化は、通常、比較的長い時間をかけて徐々に進行することから、上記のように次の更新を車両の運転状態



が移行するまで待ったとしても、支障はない。

【0042】

図2に示すフロー・チャートの説明を続けると、S10で肯定されるとき、即ち、検出したスロットル開度 $\theta_{TH}$ が全閉開度学習値 $THIDL$ より小さいため、全閉開度学習値 $THIDL$ の閉じ側への更新が必要と考えられるときは、次いでS30に進む。そして、S30において、前記したS26と同様に全閉開度ストア値 $THIDLUPB$ に全閉開度学習値 $THIDL$ の現在値を代入してストアした後、閉じ側への更新時は足載せの影響を考慮する必要がないことから、S20に進み、全閉開度学習許可フラグ $F_{THIDLGO}$ のビットを1にセットする。即ち、全閉開度学習値 $THIDL$ の更新（閉じ側への更新）を許可する。

【0043】

尚、S12とS16のいずれかで肯定される、即ち、車速 $VP$ とエンジン回転数 $NE$ のいずれかが全閉開度学習の実行条件を満たさないときは、S26に進み、全閉開度学習値 $THIDL$ の更新を不許可として終了する。

【0044】

次いで図3を参照し、全閉開度学習値 $THIDL$ の算出動作について説明する。図3は、この実施の形態に係る装置の動作、より具体的には、ECU22による全閉開度学習値 $THIDL$ の算出（学習値の更新）動作を示すフロー・チャートである。図示のプログラムは、例えば40msecごとに実行される。

【0045】

以下説明すると、まず、S100において、前記した全閉開度学習許可フラグ $F_{THIDLGO}$ のビットが1にセットされているか否か判断する。S100で肯定されるとき、即ち、全閉開度学習値 $THIDL$ の更新が許可されているときは、次いでS102に進み、タイマ（ダウンカウンタ） $TIDL$ （後述）の値が零か否か判断する。

【0046】

S102で肯定されるときは、次いでS104に進み、検出されたスロットル開度 $\theta_{TH}$ が、全閉開度学習値 $THIDL$ より小さいか否か判断する。S10

4で否定されてスロットル開度 $\theta_{TH}$ が全閉開度学習値 $THIDL$ 以上と判断されるとき（即ち、前述の図2フロー・チャートにおいて、S12で否定された後にS22を通過したとき）は、次いでS106に進み、全閉開度学習値 $THIDL$ を、全閉開度学習値 $THIDL$ に開き側加算開度 $DTHIDL1$ （所定値）を加算した値に更新する。即ち、全閉開度学習値 $THIDL$ を開き側に更新する（記憶する）。

【0047】

他方、S104で肯定されてスロットル開度 $\theta_{TH}$ が全閉開度学習値 $THIDL$ より小さいと判断されるとき（即ち、前述の図2フロー・チャートにおいて、S12で肯定された後にS22を通過したとき）は、次いでS108に進み、全閉開度学習値 $THIDL$ を、全閉開度学習値 $THIDL$ から閉じ側減算開度 $DTHIDL2$ （所定値）を減算した値に更新する。即ち、全閉開度学習値 $THIDL$ を閉じ側に更新する（記憶する）。

【0048】

ここで、開き側加算開度 $DTHIDL1$ は、閉じ側減算開度 $DTHIDL2$ に比して小さく設定される。即ち、開き側への更新量は、閉じ側への更新量に比して小さく設定される。これにより、運転者がアクセルペダル18に足を載せているときのスロットルバルブ14の全閉開度の誤学習（開き側への誤学習）をより効果的に抑制してその累積を防止することができ、よって足載せ時の全閉開度学習値 $THIDL$ をエンジン10の回転数制御に使用しても、諸般の不具合を生じることがない。特に、アイドルフィードバック制御時において、アイドル回転数が一時的に上昇あるいは低下して不安定になることを防止することができる。尚、開き側加算開度 $DTHIDL1$ は、スロットル開度制御の最小単位とするのが望ましい。例えば、スロットル開度の最小制御角度（制御可能な最小角度）が1度ならば、開き側加算開度 $DTHIDL1$ は1度とする。このように設定することにより、全閉開度学習値 $THIDL$ が開き側に過剰に更新されることをより効果的に防止することができる。

【0049】

尚、前記したように、経年劣化などに起因する実際の全閉開度の変化は、比較

的長い時間をかけて徐々に進行することから、上記のように開き側への更新量を小さな値に設定しても、実際の全閉開度の変化に十分追従することが可能である。

#### 【0050】

S106またはS108で全閉開度学習値THIDLが更新された後は、次いでS110に進み、前記したタイマTIDLに比較的長い所定時間TMIDL1、例えば10secをセットする。タイマTIDLは、全閉開度学習値THIDLが更新されてから時間の更新がなされるまでの時間を規定するタイマであり、全閉開度学習値THIDLの更新が一度行なわれると、前記したS102においてタイマTIDLの値が零と判断されるまでは、全閉開度学習値THIDLの更新処理は行なわれない。これは、前記したように、経年劣化などに起因する実際の全閉開度の変化は比較的長い時間をかけて徐々に進行するものであり、短い時間内に連続して発生する更新処理の要求は、足載せに起因する誤学習である可能性が高いことから、それを回避するためである。

#### 【0051】

尚、ECU22は、上記の如く算出された全閉開度学習値THIDLに基づいてアイドルフィードバック制御を行なう。ここで、アイドルフィードバック制御について簡単に説明すると、図4に示すように、S200において、車両の運転状態がアイドルフィードバック制御を実行すべき領域にあるか否か判断する。具体的には、スロットル開度 $\theta_{TH}$ が全閉で、かつエンジン回転数NEが所定回転数以下であると共に、車速VPが所定車速以下であるか否か判断する。このとき、スロットル開度 $\theta_{TH}$ の全閉判断は、上記のようにして求めた全閉開度学習値THIDLと検出したスロットル開度 $\theta_{TH}$ を比較することによって行なう。

#### 【0052】

S200で肯定されてアイドルフィードバック制御を実行すべきと判断されるときは、次いでS202に進み、エンジン回転数NEが目標アイドル回転数になるように制御バルブ30の操作量（具体的には電磁ソレノイドの通電指令値）を算出し、バイパス空気量を調整する。

## 【 0 0 5 3 】

このように、アイドルフィードバック制御の実行判断は、全閉開度学習値  $TH_{IDLL}$  とスロットル開度  $\theta_{TH}$  を比較することによって行なわれる。また、バイパス空気量は、そのときのスロットル開度  $\theta_{TH}$  に基づいて決定される。このため、足載せ状態に起因して全閉開度学習値  $TH_{IDLL}$  が開き側に誤学習されると、本来アイドルフィードバック制御を実行すべきではない領域でアイドルフィードバック制御が実行されるおそれがあると共に、足載せ状態が解除されたときにアイドル回転数が急激に低下して不安定となり、場合によってはエンジンストールを引き起こすおそれがあった。

## 【 0 0 5 4 】

しかしながら、この実施の形態に係るスロットル開度制御装置にあっては、上記の如く足載せに起因する全閉開度学習値  $TH_{IDLL}$  の誤学習を抑制することができるので、アイドルフィードバック制御を実行すべき領域を正確に判断することができるのと共に、足載せ状態の有無に関わらず、回転数の上昇や低下を生じることのない安定したアイドルフィードバック制御を実行することができる。

## 【 0 0 5 5 】

以上のように、この実施の形態に係る内燃機関のスロットル開度制御装置においては、全閉開度学習値  $TH_{IDLL}$  が開き側に更新されたとき、次の開き側への更新を、車両の運転状態が所定の運転状態外に移行し、再度所定の運転状態に戻るまで禁止し、さらに、開き側への更新量（開き側加算開度  $D_{THIDLL1}$ ）を、閉じ側への更新量（閉じ側減算開度  $D_{THIDLL2}$ ）に比して小さく設定するように構成したので、運転者がアクセルペダル 18 に足を載せているときのスロットルバルブ 14 の全閉開度の誤学習（開き側への誤学習）を効果的に抑制してその累積を防止することができ、よって足載せ時の全閉開度学習値  $TH_{IDLL}$  をエンジン 10 の回転数制御（例えばアイドルフィードバック制御）に使用しても、エンジン回転数  $NE$  が不安定になるなど、諸般の不具合を生じることがない。

## 【 0 0 5 6 】

次いで、図 5 を参照し、この発明の第 2 の実施の形態に係る内燃機関のスロッ

トル開度制御装置について説明する。図 5 は、第 2 の実施の形態に係る装置の動作、具体的には、ECU 2 2 による全閉開度学習値 THIDL 1 の算出動作を示す、図 3 と同様のフロー・チャートである。尚、図 3 フロー・チャートと同一の処理を行なうステップは、同一のステップ番号を付す。

## 【 0 0 5 7 】

以下、従前の実施の形態との相違点に焦点をおいて説明すると、この実施の形態にあつては、S 1 0 4 で否定されるときは、S 1 0 6 に進み、全閉開度学習値 THIDL 1 を、全閉開度学習値 THIDL 1 に開き側加算開度 DTHIDL 1 (所定値) を加算した値に更新する一方、S 1 0 4 で肯定されるときは、S 1 0 8 a に進み、全閉開度学習値 THIDL 1 を閉じ側に更新するときは足載せの影響を考慮する必要がないことから、全閉開度学習値 THIDL 1 を検出されたスロットル開度  $\theta_{TH}$  に更新するようにした。

## 【 0 0 5 8 】

これにより、第 2 の実施の形態にあつては、従前の実施の形態の効果に加え、全閉開度の閉じ側への学習を迅速に行なうことができる。従つて、足載せに起因して全閉開度が誤学習された場合であっても、足載せ状態が解除された後、直ぐさま実際の全閉開度へと学習値を更新することができる。尚、従前の実施の形態と同様な構成については、説明を省略する。

## 【 0 0 5 9 】

以上のように、第 1 および第 2 の実施の形態に係る内燃機関のスロットル開度制御装置においては、車両に搭載された内燃機関 (エンジン) 1 0 の吸気系に設けられたスロットルバルブ 1 4 の開度 (スロットル開度)  $\theta_{TH}$  を検出するスロットル開度検出手段 (ECU 2 2、スロットル開度センサ 2 0)、前記車両の運転状態を検出する車両運転状態検出手段 (ECU 2 2、車速センサ 6 6 など)、および前記車両の運転状態が所定の運転状態にあるとき、前記検出されたスロットルバルブ 1 4 の開度  $\theta_{TH}$  に基づいて前記スロットルバルブ 1 4 の全閉開度を学習する全閉開度学習手段 (ECU 2 2、S 1 0 から S 2 0, S 3 0, S 1 0 0 から S 1 1 0)、を備える内燃機関のスロットル開度制御装置において、前記全閉開度学習手段によって前記全閉開度の学習値 (全閉開度学習値) THIDL 1

が開き側に更新されたとき（S 1 2 から S 2 0, S 1 0 0 から S 1 0 6）、次の開き側への更新を、前記車両の運転状態が前記所定の運転状態外に移行し、再度前記所定の運転状態に戻るまで禁止する更新禁止手段（全閉開度学習許可フラグ F. THIDLGO、全閉開度学習禁止フラグ F. THIDLUNG、S 1 2 から S 2 8）、を備えるように構成した。

## 【 0 0 6 0 】

また、第 1 の実施の形態に係る内燃機関のスロットル開度制御装置においては、車両に搭載された内燃機関（エンジン）10の吸気系に設けられたスロットルバルブ14の開度（スロットル開度） $\theta_{TH}$ を検出するスロットル開度検出手段（ECU22、スロットル開度センサ20）、前記車両の運転状態を検出する車両運転状態検出手段（ECU22、車速センサ66）、および前記車両の運転状態が所定の運転状態にあるとき、前記検出されたスロットルバルブ14の開度 $\theta_{TH}$ に基づいて前記スロットルバルブ14の全閉開度を学習する全閉開度学習手段（ECU22、S 1 0 から S 2 0, S 3 0, S 1 0 0 から S 1 1 0）、を備える内燃機関のスロットル開度制御装置において、前記全閉開度学習手段は、前記検出されたスロットルバルブの開度 $\theta_{TH}$ が前記全閉開度の学習値（全閉開度学習値）THIDLLより小さいとき、前記学習値THIDLLを第1の所定量（閉じ側減算開度）DTHIDLL2だけ閉じ側に更新する（ECU22、S 1 0 4, S 1 0 8）と共に、前記検出されたスロットルバルブの開度 $\theta_{TH}$ が前記全閉開度の学習値THIDLLより大きいとき、前記学習値THIDLLを第1の所定量DTHIDLL2より小さい第2の所定量（開き側加算開度）DTHIDLL1だけ開き側に更新する（ECU22、S 1 0 4, S 1 0 6）ように構成した。

## 【 0 0 6 1 】

また、第 2 の実施の形態に係る内燃機関のスロットル開度制御装置においては、車両に搭載された内燃機関（エンジン）10の吸気系に設けられたスロットルバルブ14の開度（スロットル開度） $\theta_{TH}$ を検出するスロットル開度検出手段（ECU22、スロットル開度センサ20）、前記車両の運転状態を検出する車両運転状態検出手段（ECU22、車速センサ66）、および前記車両の運転状

態が所定の運転状態にあるとき、前記検出されたスロットルバルブ14の開度 $\theta_{TH}$ に基づいて前記スロットルバルブ14の全閉開度を学習する全閉開度学習手段（ECU22、S10からS20、S30、S100からS110）、を備える内燃機関のスロットル開度制御装置において、前記全閉開度学習手段は、前記検出されたスロットルバルブの開度 $\theta_{TH}$ が前記全閉開度の学習値（全閉開度学習値） $THIDL$ より小さいとき、前記学習値 $THIDL$ を前記スロットルバルブの開度の検出値 $\theta_{TH}$ に更新する（ECU22、S104、S108a）と共に、前記検出されたスロットルバルブの開度 $\theta_{TH}$ が前記全閉開度の学習値 $THIDL$ より大きいとき、前記学習値 $THIDL$ を所定量（開き側加算開度） $DTHIDL1$ だけ開き側に更新する（ECU22、S104、S106）ように構成した。

## 【0062】

尚、上記のようにして算出した全閉開度学習値 $THIDL$ は、具体的には、例えば本出願人が先に提案した特開平10-141120号公報に記載されるような回転数制御に使用することができる。かかる技術は、バイパス空気量（2次空気量）の制御に関するものであり、バイパス空気量を調整する制御バルブの操作量を、全閉相当角度（ $THIDL$ に所定角度を加算した値）を使用して算出している。従って、その全閉相当角度の算出に、本願の発明に基づいて求められた全閉開度学習値 $THIDL$ を用いることで、足載せの影響を解消した、より精度の高い回転数制御を行なうことが可能となる。

## 【0063】

また、本発明は、エンジンの出力軸を鉛直方向とした、船外機などの船舶推進用エンジンのスロットル開度制御装置にも適用することができる。

## 【0064】

## 【発明の効果】

請求項1項にあっては、スロットルバルブの全閉開度の学習値が開き側に更新されたとき、次の開き側への更新を、車両の運転状態が所定の運転状態外に移行し、再度所定の運転状態に戻るまで禁止するように構成したので、運転者がアクセルペダルに足を載せているときのスロットルバルブの全閉開度の誤学習（開

き側への誤学習)を抑制してその累積を防止することができ、よって足載せ時の学習値を内燃機関の回転数制御(例えばアイドルフィードバック制御)に使用しても、機関回転数が不安定になるなど、諸般の不具合を生じることがない。

【0065】

請求項2項にあっては、検出されたスロットルバルブの開度が全閉開度の学習値より小さいとき、前記学習値を第1の所定量だけ閉じ側に更新すると共に、前記検出されたスロットルバルブの開度が前記全閉開度の学習値より大きいとき、前記学習値を第1の所定量より小さい第2の所定量だけ開き側に更新するように構成したので、運転者がアクセルペダルに足を載せているときのスロットルバルブの全閉開度の誤学習(開き側への誤学習)を抑制してその累積を防止することができ、よって足載せ時の学習値を内燃機関の回転数制御(例えばアイドルフィードバック制御)に使用しても、機関回転数が不安定になるなど、諸般の不具合を生じることがない。

【0066】

請求項3項にあっては、検出されたスロットルバルブの開度が全閉開度の学習値より小さいとき、前記学習値を前記スロットルバルブの開度の検出値に更新すると共に、前記検出されたスロットルバルブの開度が前記全閉開度の学習値より大きいとき、前記学習値を所定量だけ開き側に更新するように構成したので、運転者がアクセルペダルに足を載せているときのスロットルバルブの全閉開度の誤学習(開き側への誤学習)を抑制してその累積を防止することができ、よって足載せ時の学習値を内燃機関の回転数制御(例えばアイドルフィードバック制御)に使用しても、機関回転数が不安定になるなど、諸般の不具合を生じることがない。また、全閉開度の閉じ側への学習を迅速に行なうことができるため、足載せに起因して全閉開度が誤学習された場合であっても、足載せ状態が解除された後、直ぐさま実際の全閉開度へと学習値を更新することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一つの実施の形態に係る内燃機関のスロットル開度制御装置の全体構成を示す概略図である。

【図2】 図1に示す装置のECUの動作のうち、スロットルバルブの全閉



開度学習値の算出許可動作を示すフロー・チャートである。

【図 3】 図 1 に示す装置の E C U の動作のうち、スロットルバルブの全閉開度学習値の算出動作を示すフロー・チャートである。

【図 4】 図 1 に示す装置の動作のうち、アイドルフィードバックの実行動作を示すフロー・チャートである。

【図 5】 この発明の第 2 の実施の形態に係る内燃機関のスロットル開度制御装置の E C U の動作のうち、スロットルバルブの全閉開度学習値の算出動作を示す、図 3 と同様なフロー・チャートである。

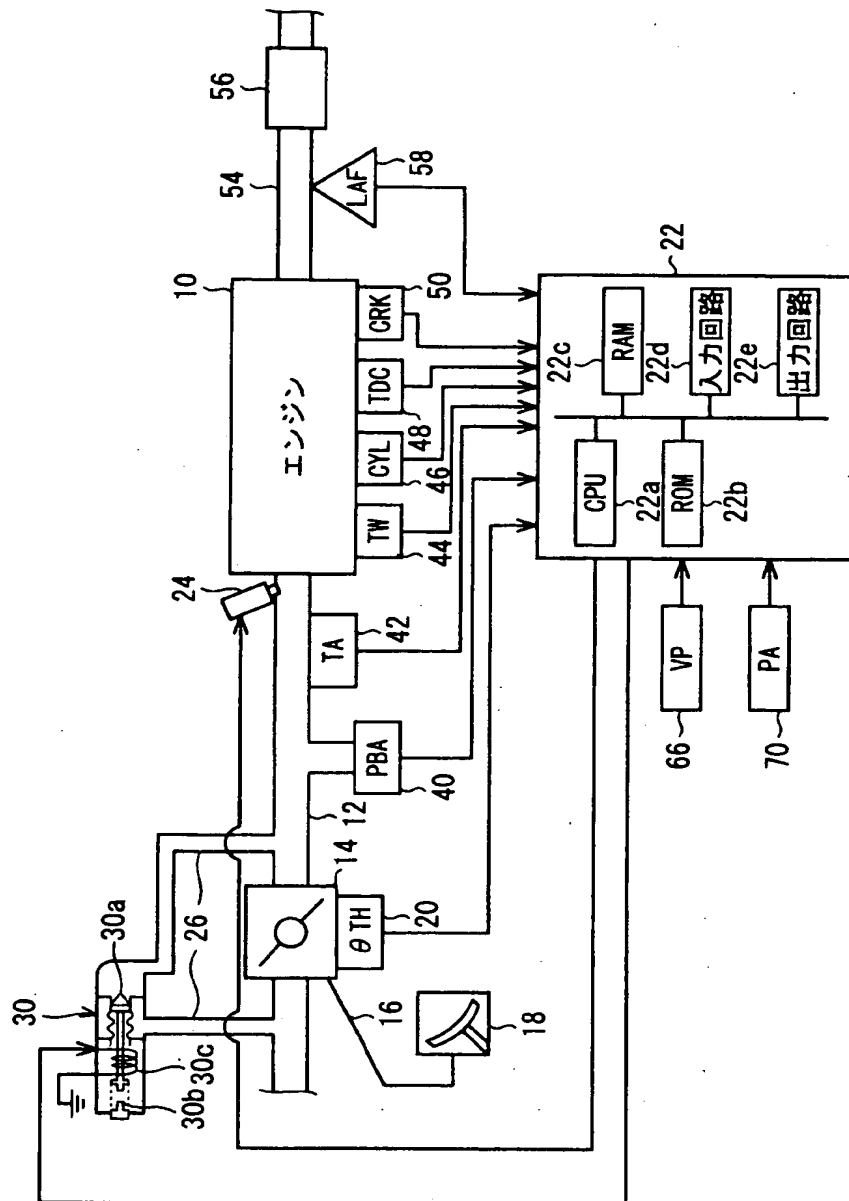
【符号の説明】

- 1 0 内燃機関（エンジン）
- 1 4 スロットルバルブ
- 1 6 スロットルバルブ開度センサ
- 2 2 E C U （電子制御ユニット）
- 2 6 バイパス通路
- 3 0 制御バルブ
- 5 0 クランク角センサ
- 6 6 車速センサ

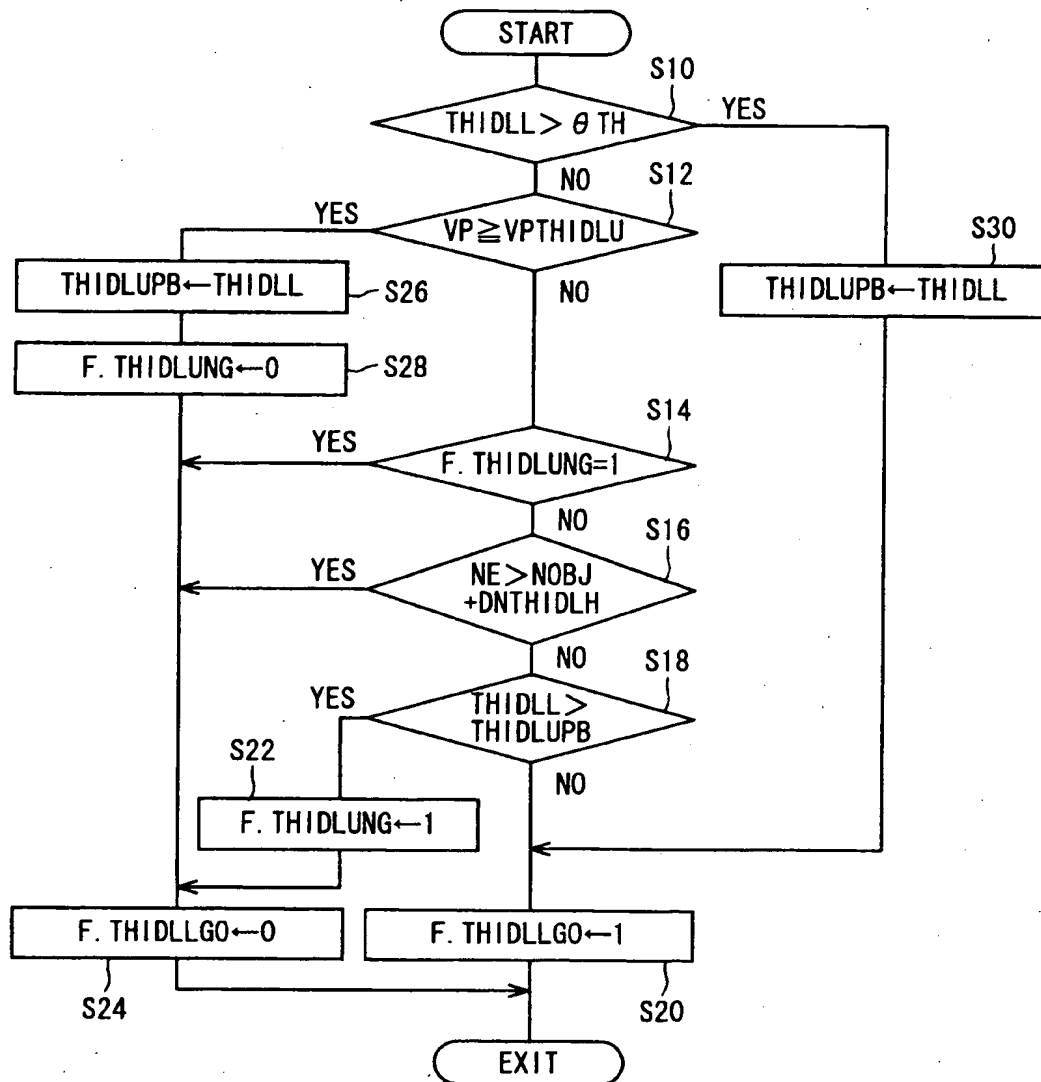
【書類名】

図面

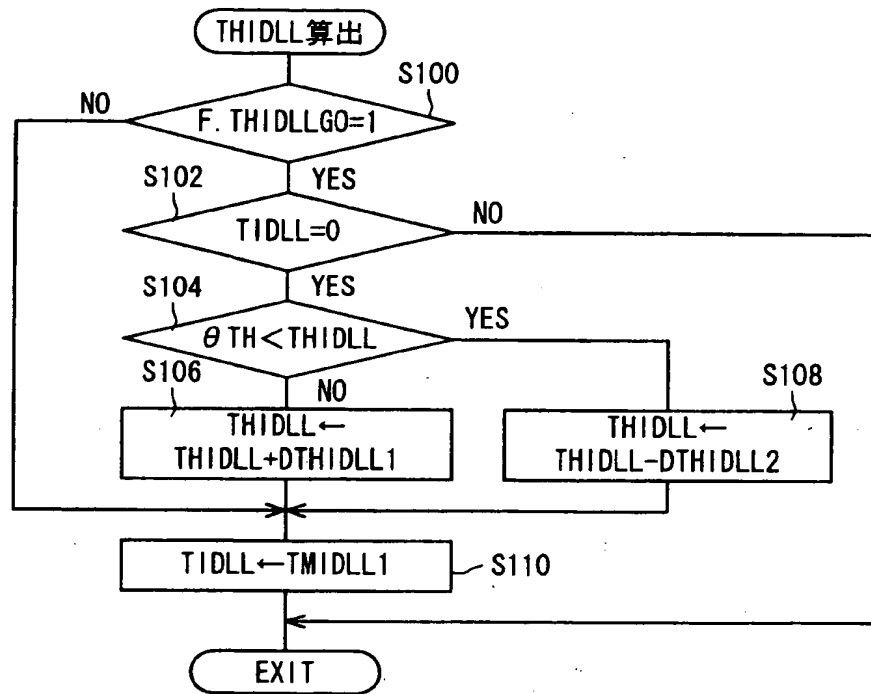
【図 1】



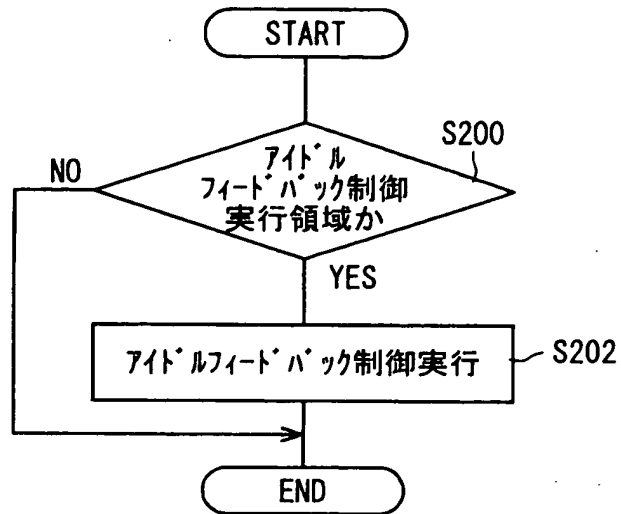
【図 2】



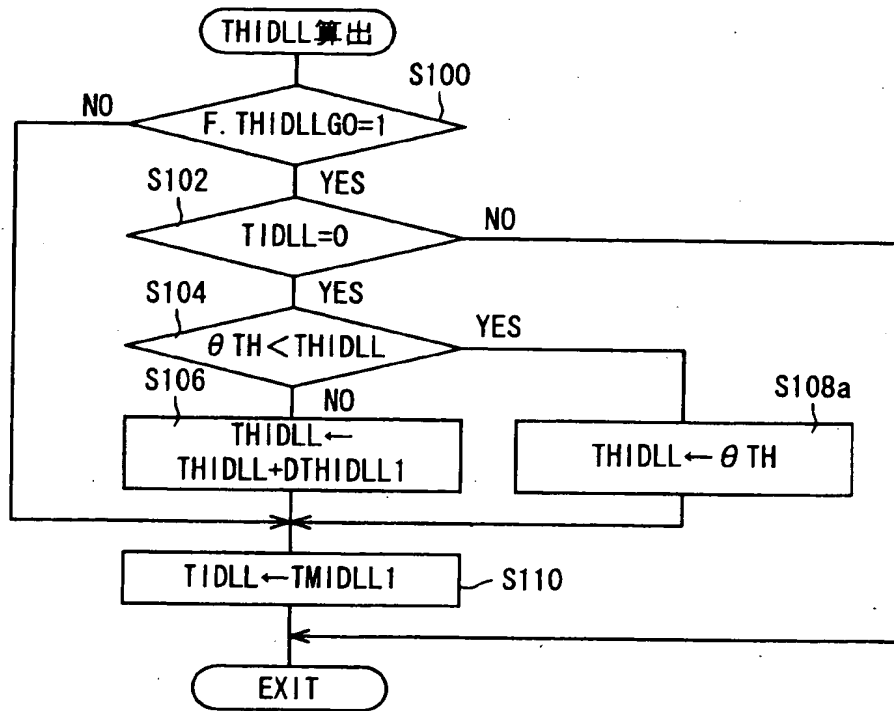
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 運転者がアクセルペダルに足を乗せているときのスロットルバルブの全閉開度の誤学習を抑制してその累積を防止し、よって足載せ時の学習値を内燃機関の回転数制御に使用しても、機関回転数が不安定になるなど、諸般の不具合を生じることがないようにしたスロットルバルブの全閉開度算出装置を提供する。

【解決手段】 全閉開度の学習値（全閉開度学習値THIDL）が開き側に更新されたとき（S10からS20）、次回の開き側への更新を、車両の運転状態が所定の運転状態外に移行し、再度所定の運転状態に戻るまで禁止する（全閉開度学習許可フラグF、THIDLGO、全閉開度学習禁止フラグF、THIDLNG、S12からS28）。また、学習値の開き側への更新量を、閉じ側への更新量に比して小さく設定する。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日	1990年 9月 6日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区南青山二丁目1番1号
氏 名	本田技研工業株式会社